

Юрий Челпанов/Региональный представитель в г. Пермь

Промышленные коммуникационные технологии



Phoenix Contact в России



Офисы во всех
крупных городах
во всех часовых
поясах



Российское
производство и
склад



Собственная
ЛОГИСТИКА



Техническая
поддержка по
продукту и
применению

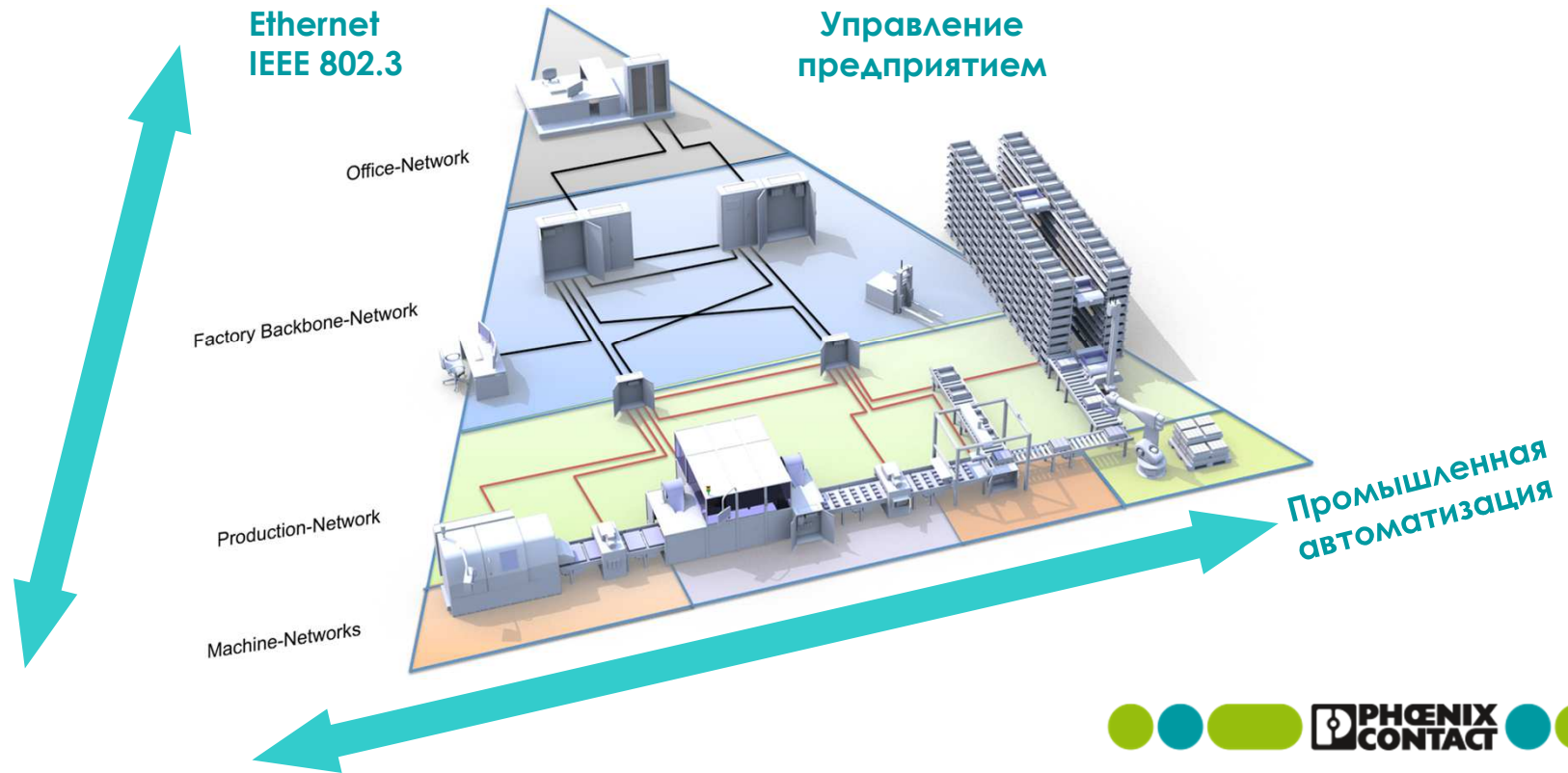


Российское производство

| | | | | | |
|--------|---|---|---------------------------------|---|---|
| Клеммы |  |  | 17 артикулов 7 млн. штук/год |  | 2 фиксированные конфигурации для АРМ и SCADA серверов |
| УЗИП |  |  | 5 артикулов 35.000 штук/год |  | Разработка и сборка типовых решений |
| Реле |  |  | 23 артикула 650.000 штук/год | | |
| ИП |  |  | 6 артикулов 11.250 штук/год | | |



Бесшовные коммуникации



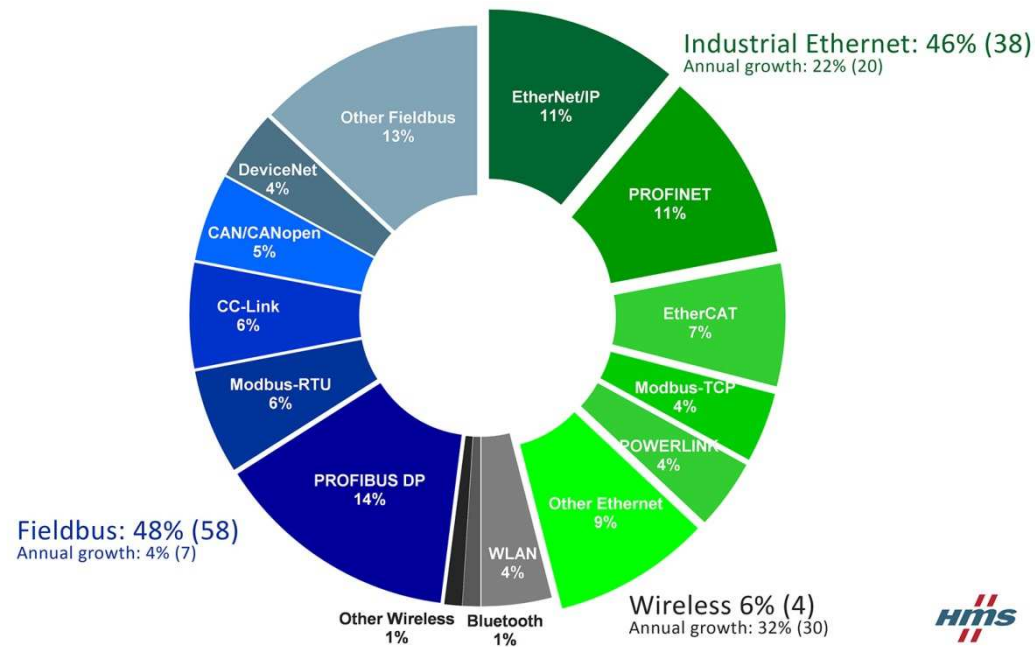
Требования к устройствам

- Работа в промышленном окружении (температура -40 до +75, до 100 влажности, IP67, ЭМС, вибростойкость)
- Поддержка протоколов АСУТП
- Работа в режиме реального времени
- Высокая надежность
- Безопасность
- Диагностические функции



Протоколы АСУТП

Распространение протоколов Industrial Ethernet



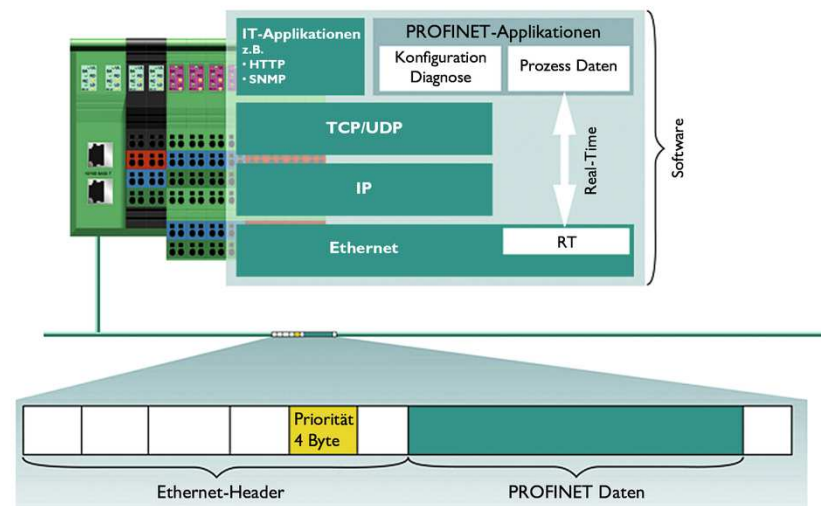
Протоколы АСУТП

**PROFI
NET**

Протоколы АСУТП

PROFINET Realtime (RT)

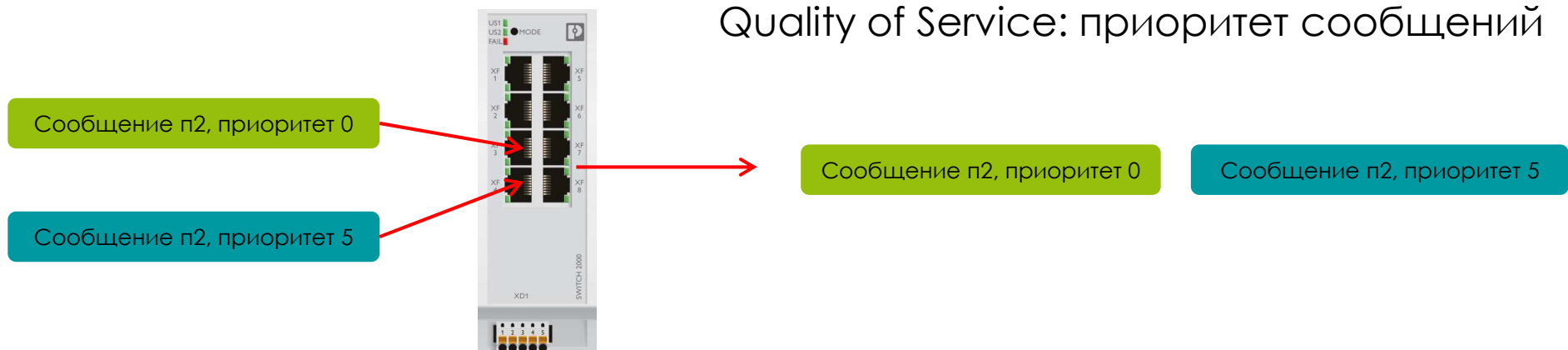
- Решение для приложений реального времени
- Цикл < 10 ms
- Реализуется за счёт ПО
- Приоритет Profinet счёт функций ПО коммутатора - QoS



Режим реального времени

QoS: Quality of Service

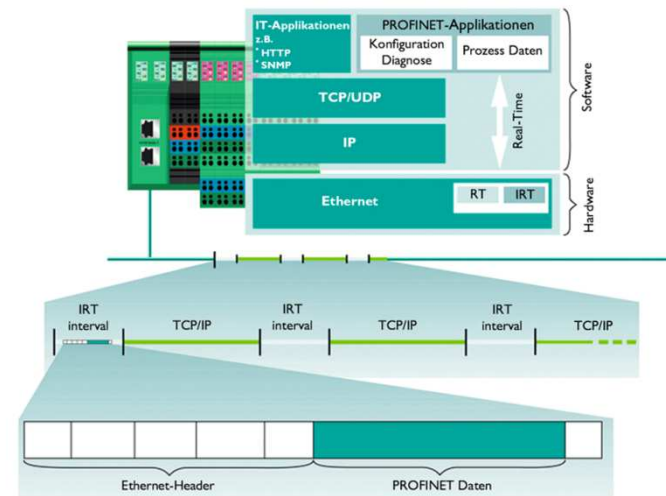
Quality of Service: приоритет сообщений



Протоколы АСУТП

PROFINET Isochronous Realtime (IRT)

- Решение для приложений точного времени
- Диагностика оптических кабелей
- Цикл < 256 μ s, Jitter < 1 μ s
- Аппаратная реализация (ERTEC technology)



Протоколы АСУТП

PROFINET Conformance Classes

| | CC-A | CC-B | CC-C |
|---|------|------|------|
| Передача в режиме реального времени (RT) | ✓ | ✓ | ✓ |
| Quality of Service | ✓ | ✓ | ✓ |
| PTCP фильтр | ✓ | ✓ | ✓ |
| Определение топологии сети (LLDP) | | ✓ | ✓ |
| Поддержка функций PROFINET | | ✓ | ✓ |
| Протокол резервирования MRP | | ✓ | ✓ |
| Аппаратная приоритезация PROFINET (ERTEC) | | | ✓ |
| LWL диагностика | | | ✓ |
| Режим обмена IRT | | | ✓ |
| Синхронизация | | | ✓ |

Протоколы АСУТП

PROFINET. Выбор оборудования

| PROFINET Conformance Class | PROFINET функции | Коммутаторы Phoenix Contact для PROFINET |
|----------------------------|--|---|
| Class A | <ul style="list-style-type: none"> QoS PTCP filter | <ul style="list-style-type: none"> Неуправляемые FL SWITCH SFN... -PN FL SWITCH 1605 M12 Управляемые FL SWITCH 20xx/21xx FL SWITCH 7000  |
| Class B | Class A плюс: <ul style="list-style-type: none"> Определение PROFINET устройств при поддержке LLDP Отказоустойчивость (MRP) | <ul style="list-style-type: none"> Управляемые FL SWITCH 22xx/23xx FL SWITCH 24xx/25xx FL SWITCH GHS  |
| Class C | Class B плюс: <ul style="list-style-type: none"> IRT (ERTEC) для приоритета фреймов Profinet Диагностика оптических трактов | <ul style="list-style-type: none"> Специализированные PROFINET IRT FL SWITCH IRT  |

Протоколы АСУТП

PROFINET. Преимущества

- Прозрачные коммуникации
- Простая диагностика
- Простая интеграция в системы управления
- Различные топологии
- Различные среды передачи, в том числе Bluetooth и WLAN



Протоколы АСУТП

EtherNet/IP

Rockwell
Automation

EtherNet/IP™

ODVA™



PRINCIPAL MEMBER

Rexroth
Bosch Group

CISCO

Endress+Hauser **EN**

OMRON

Rockwell
Automation

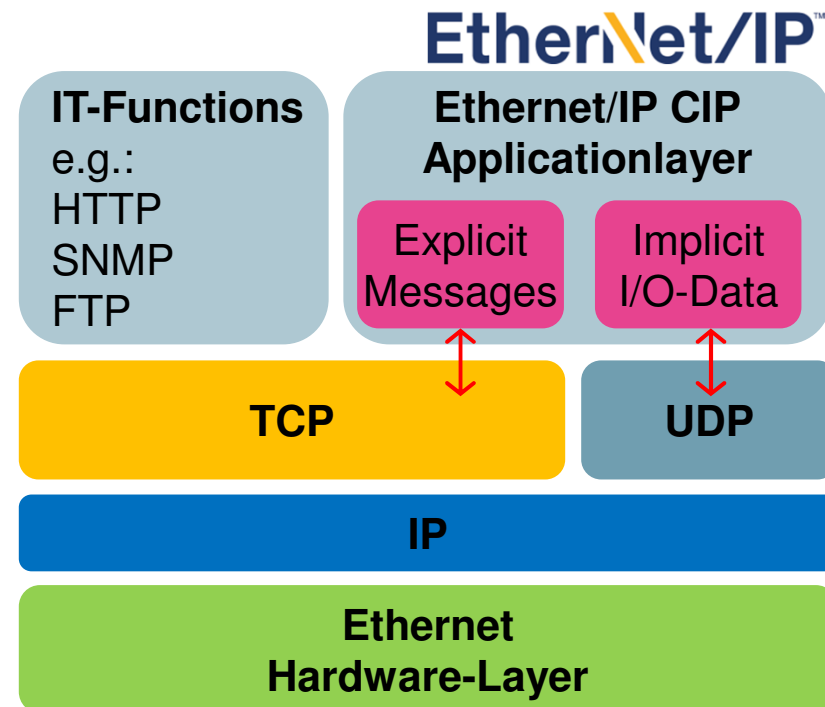
Schneider
Electric



Протоколы АСУТП



EtherNet/IP

- Данные реального времени (I/O) используют UDP
- UDP быстрее TCP но не гарантирует доставку



Протоколы АСУТП

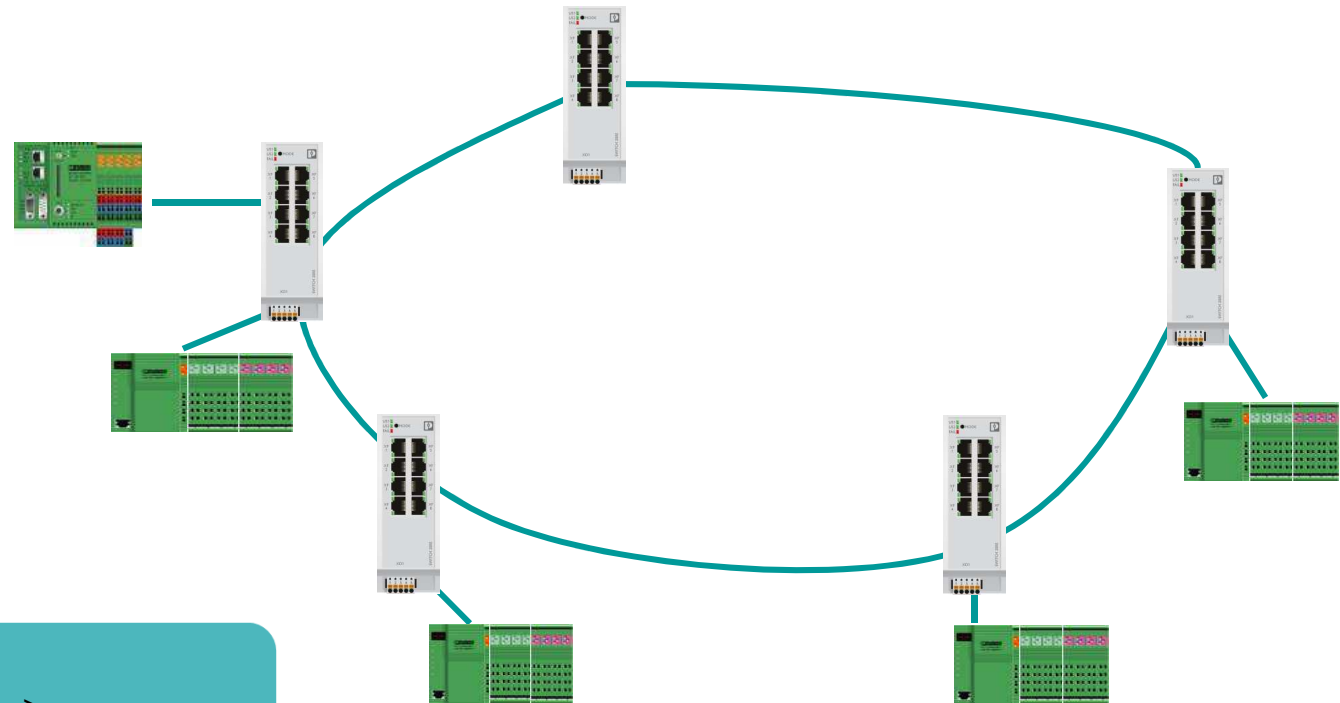
EtherNet/IP. Выбор оборудования

| EtherNet/IP | EtherNet/IP functionalities | Коммутаторы Phoenix Contact для EtherNet/IP |
|--|--|--|
| <p>Basic</p> <p>Фильтр мультикаста</p> | <ul style="list-style-type: none"> ▪ IGMP Snooping ▪ IGMP Querier ▪ Extended Multicast Filtering | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Managed Switches FL SWITCH 2xxx FL SWITCH GHS  |
| <p>Basic</p> <p>плюс:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Быстрое восстановление ▪ Интеграция с контроллером | <ul style="list-style-type: none"> ▪ IGMP Snooping ▪ IGMP Querier ▪ Extended Multicast Filtering ▪ DLR – Device Level Ring ▪ CIP – Common Industrial Protocol | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Managed Switches FL SWITCH 7000  |

Высокая надежность

Топология сети

Контроллер

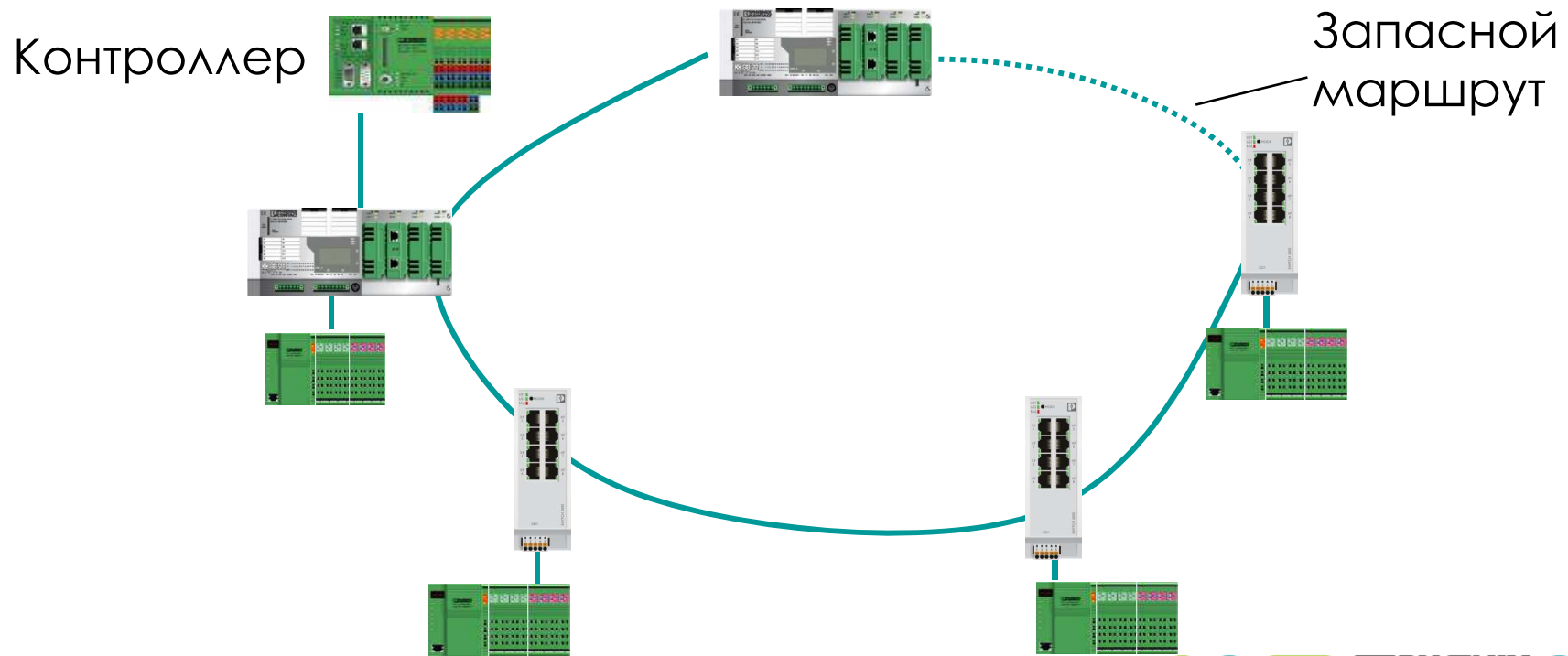


Проблемы с кольцом:

Циркулирующие пакеты ->
шторм -> ничего не работает

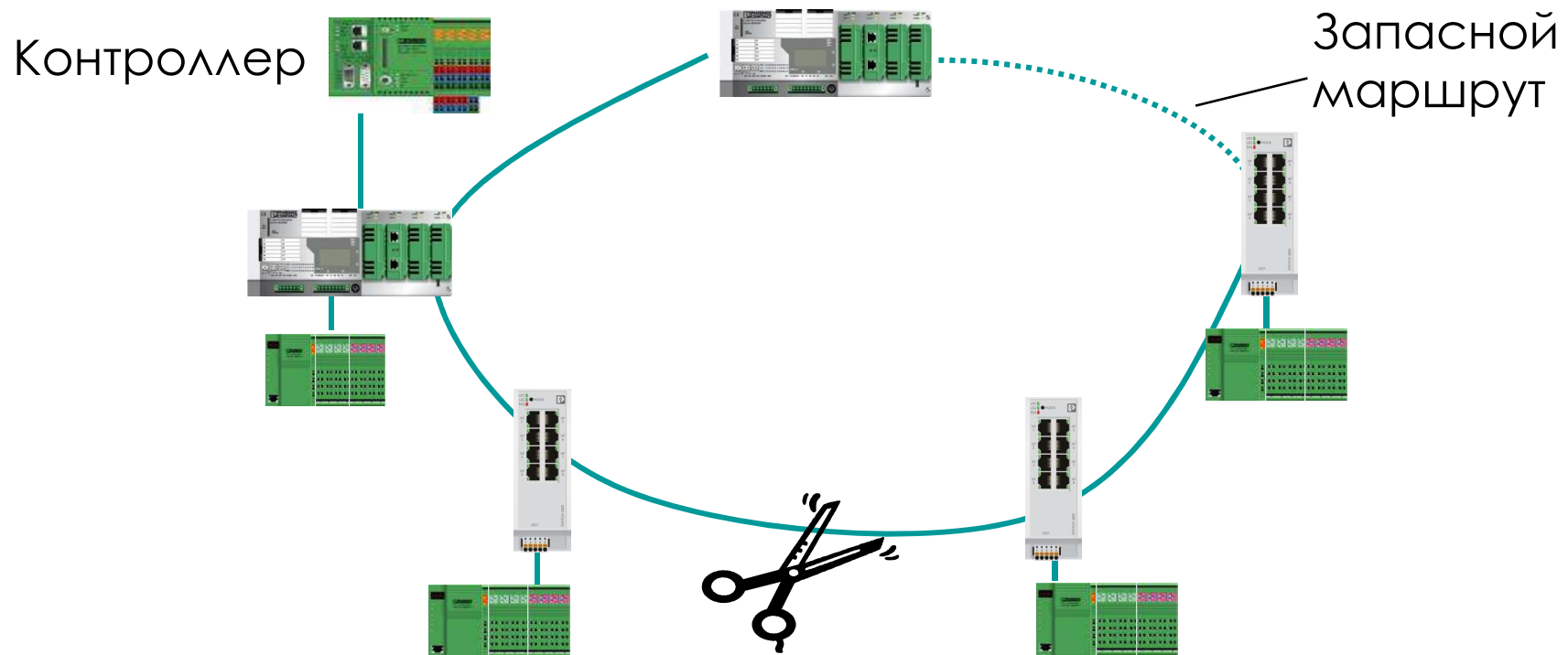
Высокая надежность

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)



Высокая надежность

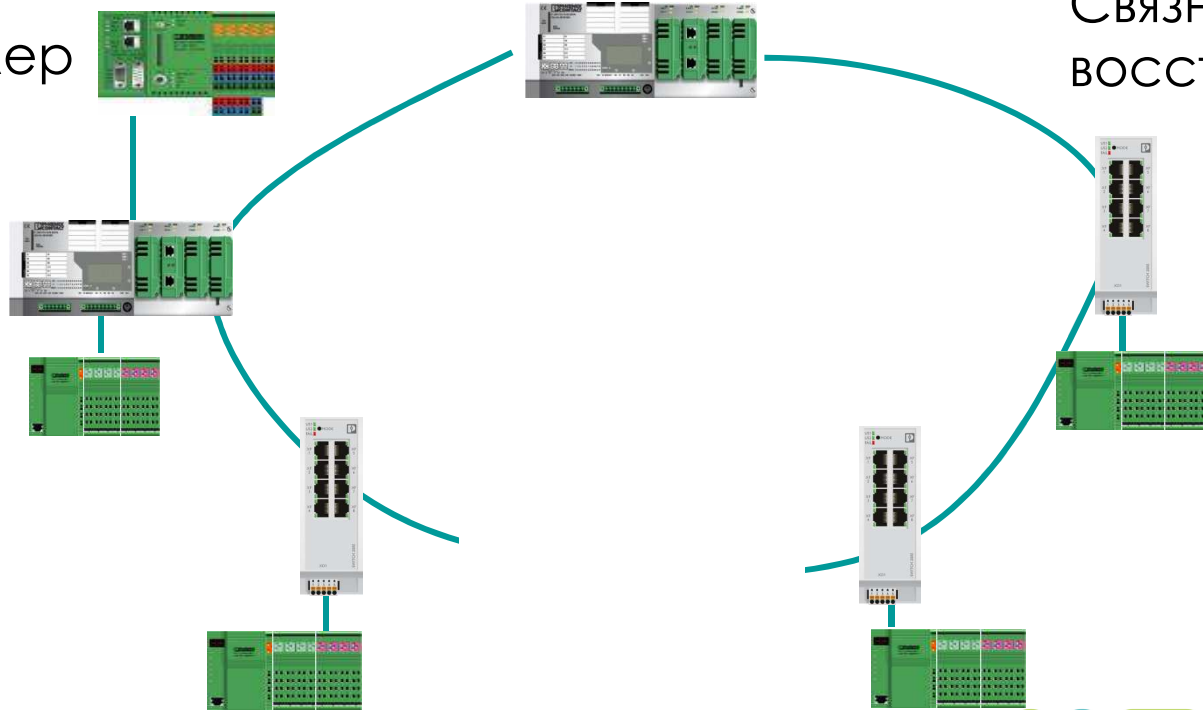
Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)



Высокая надежность

Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)

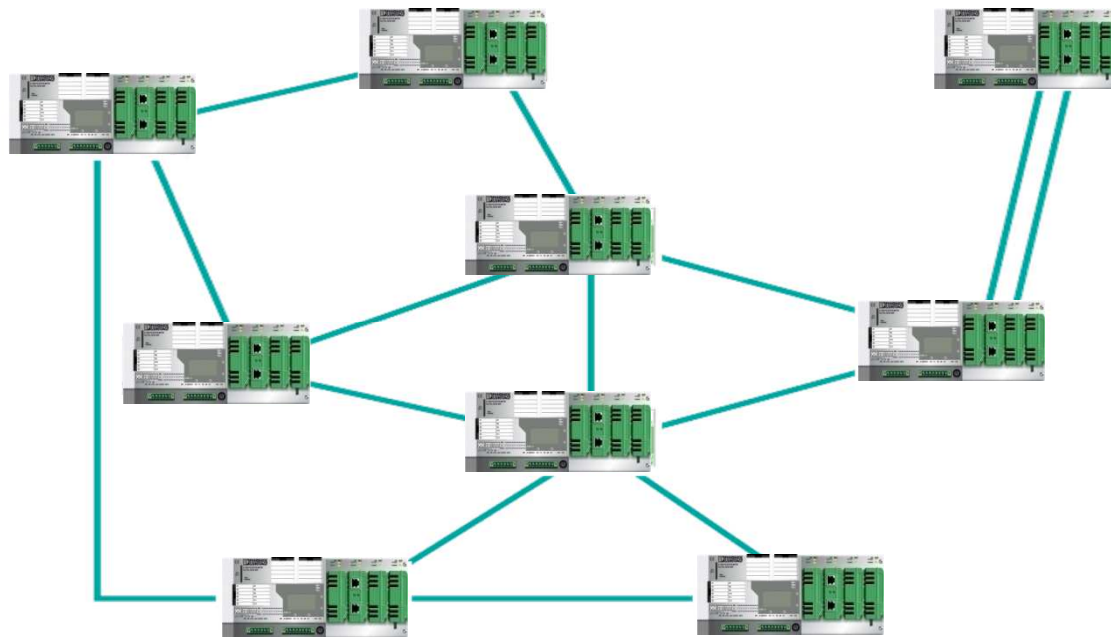
Контроллер



Связность
восстановлена

Высокая надежность

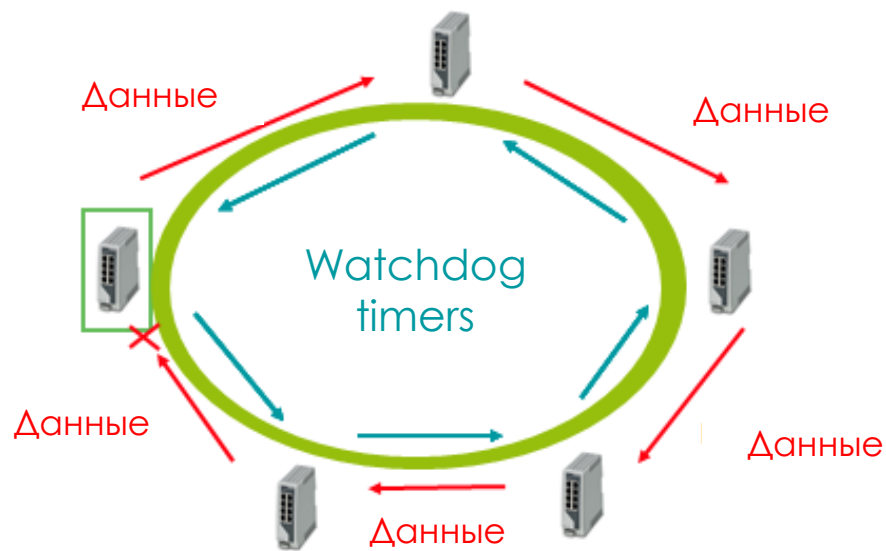
Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)



Абсолютно невозможная топология для последовательных интерфейсов.

Высокая надежность

MRP – Media Redundancy Protocol



PROFI[®]
NET

- Кольцевая топология
- Время восстановления <200 мс для кольца из 50 устройств
- Объединение колец MRP & RSTP
- Часть спецификации ProfiNet



Высокая надежность

DLR - Device Level Ring



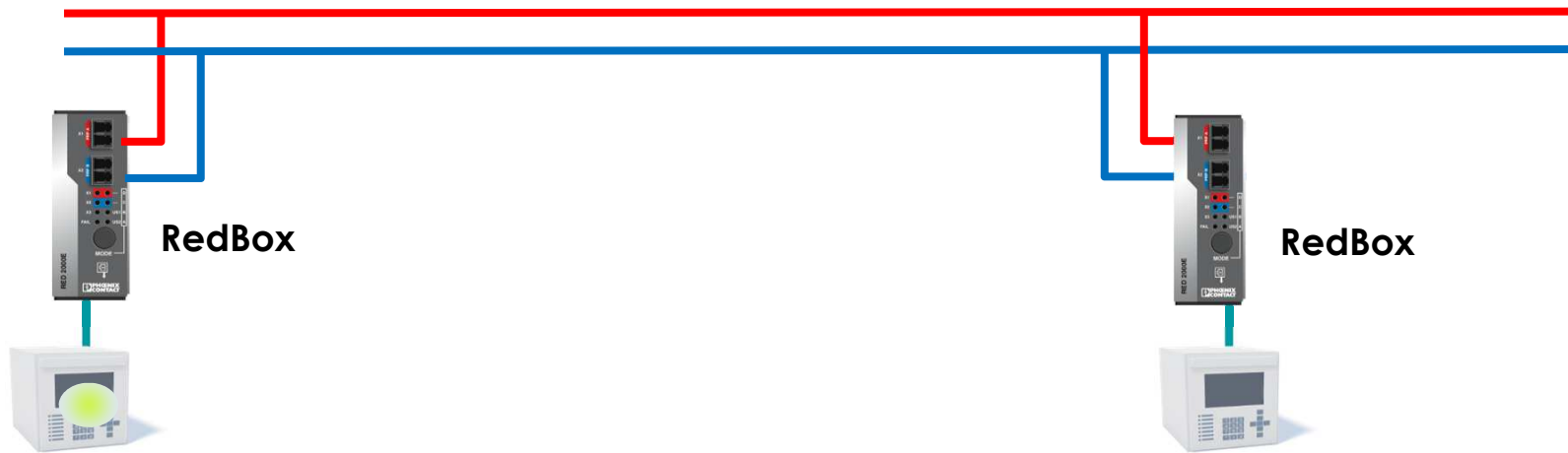
EtherNet/IP™

- Кольцевая топология
- Т восстановления <math>< 3\text{ мс}</math> для кольца из **50 устройств**
- Объединение колец DLR & RSTP
- Часть спецификации Ethernet/IP

Высокая надежность

PRP – Parallel Redundancy Protocol

Сеть А
Сеть В



Высокая надежность

| | Модель | Время восстановления | Топологии | Макс. кол-во устройств | Типовое применение |
|-------------------------|---|----------------------|--|----------------------------|---------------------|
| RSTP / STP | 2000, SMCS, 7000, 3000, 4000, 4800 | Несколько секунд | Кольцо, полносвязная, звезда, дерево | 15 в кольце | IT-Networks |
| RSTP + FRD + LTS | Series 2000, SMCS, Series 7000, GHS | 100-500 мс | Кольцо, полносвязная, звезда, дерево | 57 (на кольцо) | Automation Networks |
| MRP | Series 2000, SMCS, Modular Managed Switch | 200 мс | Кольцо | 50 | PROFINET |
| DLR | Series 7000 | 3 мс | Кольцо | 50 | EtherNet/IP |
| PRP | RED 2000E | Отсутствует | Дублированная шина, кольцо, звезда, дерево | В зависимости от топологии | МЭК61850 |

Безопасность

- Разрешать тем, кого знаем (авторизация и аутентификация)
- Запрещать тем, кого не знаем
- Получать информацию об инцидентах

Безопасность

- Поддержка SSH
- Поддержка серверов авторизации пользователей
- IP-MAC Port Binding
- Запрет протоколов и портов
- Поддержка syslog, SNMP и т.д.

Безопасность

- Неуправляемые коммутаторы – дешево. Безопасность отсутствует
- Управляемые коммутаторы – большой функционал. Обеспечивают основные функции сетевой безопасности.

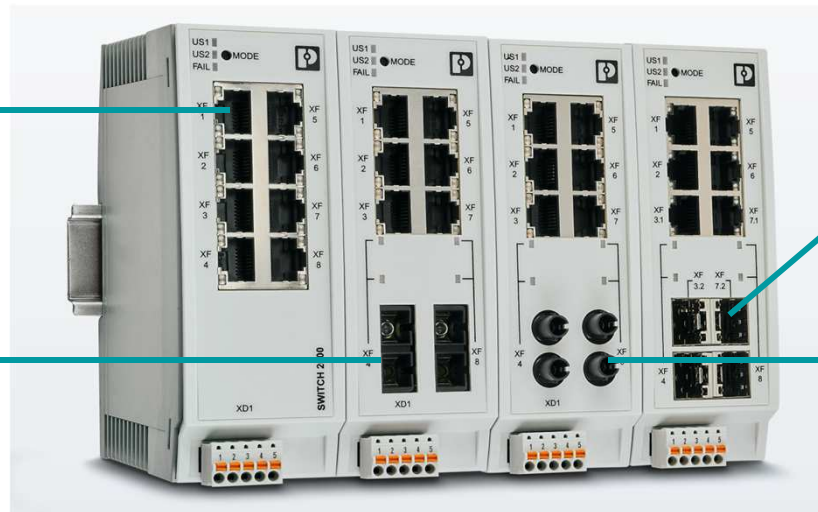
Обзор оборудования

Типы сред передачи

Медь (RJ45)



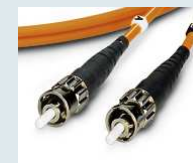
Оптический кабель (SC-D)



Слот для SFP



Оптический кабель (ST-D)



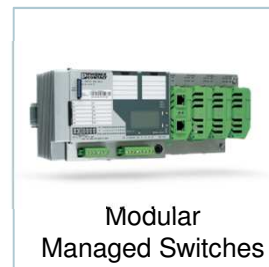
Обзор оборудования

Портфолио Phoenix Contact

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Управляемые коммутаторы</p> |  <p>Безопасность</p> |  <p>PoE</p> |
|  <p>Неуправляемые коммутаторы</p> |  <p>Удаленная связь</p> |  <p>Network support</p> |
|  <p>WLAN</p> |  <p>МЭК 61850/ IEEE1613</p> |  <p>ПО управления сетью</p> |

Обзор оборудования

Управляемые коммутаторы



Решения МЭК 61850



- Промышленное исполнение согласно IEC 61850-3 & IEEE 1613
- Рекомендовано к применению НТЦ ПАО «Россети»
- Поддержка GOOSE, SV и MMS
- Поддержка синхронизации времени согласно IEEE-1588 PTPv2

Решения МЭК 61850

Управляемые коммутаторы 3000/4000

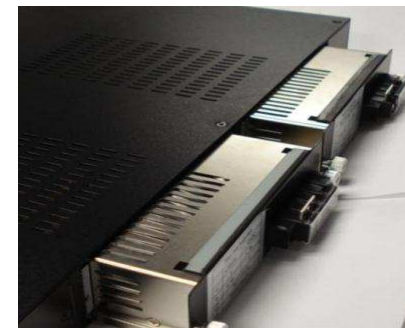
- Версии с 5, 8 и 16 портов на DIN рейку
- 28 портовые версии для 19" стойки
- Гигабитные порты в серии 4000
- Быстрое резервирование ERR
- Многоуровневая защита
- Продвинутое IT функции



Решения МЭК 61850

Серия E

- Соответствие МЭК 61850 и IEC61850
- -40 ... +70 температурный диапазон
- Резервируемые блоки питания с горячей заменой
- DC и AC версии
- Повышенная механическая и электрическая прочность



Решения МЭК 61850



FL SWITCH EP7400

- Промышленный коммутатор с каналами 10Гб/с
- Модульное исполнение
- Работа в режиме L3-коммутатора
- Коммутатор с поддержкой IPv6
- Поддержка синхронизации времени согласно IEEE-1588 PTPv2
- Соответствие МЭК61850



Решения МЭК 61850



Модуль 8 x 100/1000Base-X



Модули 4 x 100/1000Base FO
(MM/SM, SC/ST)



Модуль 8 x 10/100/1000 Base-T(X) RJ45



Модуль 4 x 1G/10GBase-X SFP

Wireless

Wireless I/O

Digital signals
0 ... 250 V AC/DC

Analog signals
0 ... 20 mA, 4 ... 20 mA
0 ... 10 V, HART



Wireless Ethernet



Ethernet

Wireless Serial



RS-232

RS-422

RS-485

+

- Отсутствие проводов
- Быстрая инсталляция
- Интеграция в существующие приложения

-

- Безопасность
- Неустойчивое покрытие
- Плохая «пробивная способность»
- Восприимчивость к помехам

Технологии

| |  Bluetooth™ |  Wi-Fi |  TRUSTED WIRELESS |  Wireless HART™ |
|--------------------------------------|--|--|--|--|
| | Bluetooth | WLAN (Wireless Local Area Network) | Trusted Wireless 2.0 | Wireless HART |
| Сетевая структура | Структура “звезда”- 1 Мастер, 7 Ведомых | Точка доступа, конечные клиенты | Mesh сеть – 1 Мастер и до 249 Ведомых устройств | Mesh сеть – 1 Мастер и до 249 ведомых устройств |
| Стандарт | IEEE 802.15.1 | IEEE 802.11 | Проприетарный стандарт Phoenix Contact | IEEE 802.15.4 HART 7 |
| Применение | Быстрые и малые сети | Передача больших объемов данных, Ethernet | Малые / средние объемы данных, большие сети, идеально для приложений инфраструктуры | HART сигнал, Process industry, короткие дистанции |
| Используемая частота | 2,4 GHz | 2,4 GHz, 5 GHz, | 2,4 GHz | 2,4 GHz |
| Время задержки | >10 ms (IO) > 50 ms (Serial) | > 16 ms (зависит от скорости передачи данных / расстояния) | 0,1 – > 2 s, зависит от скорости / сетевой структуры | > 3 s до нескольких минут |
| Расстояние (прямая видимость) | Тип. <= 150 m | Тип. <= 150 m | <= 5 km (2,4 GHz) | Тип. <= 250 m |

Wireless MUX



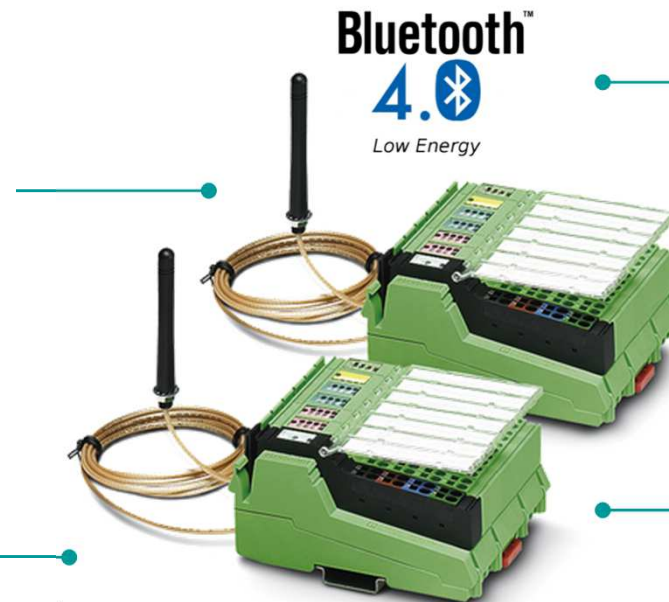
Wireless I/O

Простота

- Распаковать –
подсоединить –
включить

Расстояния

- 50 м – 100 м в помещении
- 200 м – 400 м вне
помещения



Идеально для передачи критических данных

- Время передачи < 10 ms

Диагностика

- Radio link
диагностируется
через LED
гистограмму

Большое число каналов в компактном корпусе

- 16 digital inputs/outputs
- 2 analog inputs/outputs
- 0-20 mA, 0-10 V



WirelessHART

WirelessHART

Wireless I/O



- Около **40 миллионов** HART-устройств установлено по всему миру
- Только около **10%** из этих устройств действительно подключены к HART-совместимой системе управления

WirelessHART

Адаптер

WirelessHART

Wireless I/O

Съемная наружная антенна

- Может быть заменена для увеличения производительности антеннами с большим усилением

CONTROL
ENGINEERING



2012
ENGINEERS'
CHOICE
AWARDS



Механические свойства

- Прочный алюминиевый корпус (IP67)
- Быстрый и простой монтаж

Подключение датчиков

- Подключения до 4 HART устройств
- Прямое питание одного HART устройства (loop-питание)



WirelessHART

Шлюз

WirelessHART™

Wireless I/O

Интегрированный WLAN

- Резервное соединение (backup) для Ethernet кабеля
- Мобильный доступ для программирования и диагностики

CONTROL
ENGINEERING



2011
ENGINEERS'
CHOICE
AWARDS



Ethernet-Port

- Для программирования и диагностики, интегрированный WEB-интерфейс

HART port

- Позволяет подключать HART программируемые устройства

Доступ к данным с использованием стандартных протоколов

- HART IP, Modbus TCP, FDT/DTM (поддержка до 250 полевых устройств)



Trusted Wireless



Global RF Technology

- 2.4 GHz
- Увеличение расстояния передачи данных за счет регулирования скорости
- Оптимальная адаптация к необходимому приложению



Гибкая сетевая инфраструктура

- Автоматическое форматирование сети
- Самоорганизация и самовосстановление
- Точка-точка, Звезда, Mesh- и Line структура



Безопасная передача данных

- Проприетарная технология
- Шифрование: 128-Bit AES
- Аутентификация / проверка целостности: уникальный криптоключ для каждого пакета проверяет валидность передатчика



Надежная связь

- Механизмы: ППРЧ, WLAN-Blacklist,
- Уникальные NET-ID через CONF-Stick
- Несколько передач одновременно



Radioline



Wireless I/O

Wireless Serial

Простота установки

- Без программирования
- Регулировка с помощью колесика
- I/O mapping

Универсальность приложений

- Замена I/O-to-I/O кабелей
- Замена Serial кабеля RS-232/485
- I/O интеграция в Modbus RTU PLCs
- RS-485 расширение



Использование везде

- 2,4 GHz и проводные головные модули
- Регулируемые скорости передачи данных
- Расстояния до 5 км

Гибкость расширения

- до 250 систем в сети
- До 32 I/O модулей в одной системе
- Различные модули расширения для (DI/DO/AI/AO и т.д.)
- Простота замены (Hot Swap)
- Гальваническая channel-to-channel изоляция

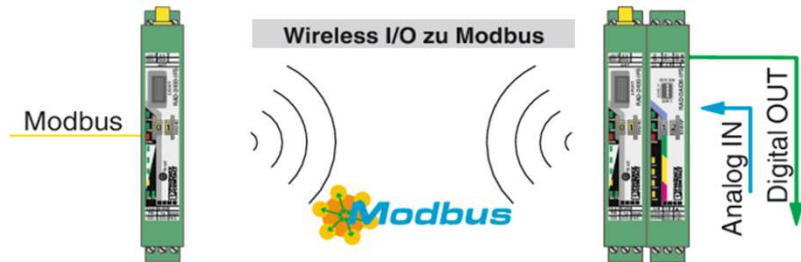
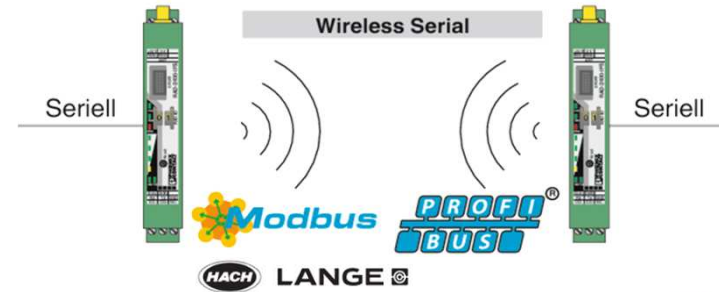
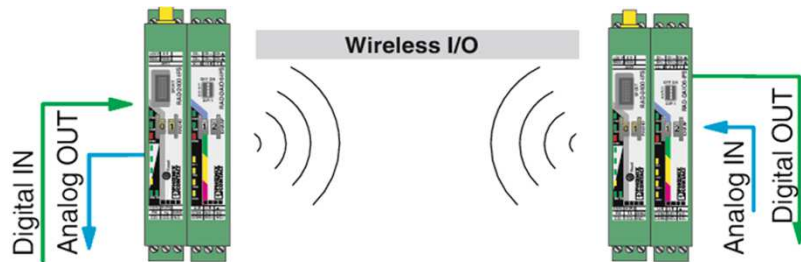


Radioline

Варианты использования



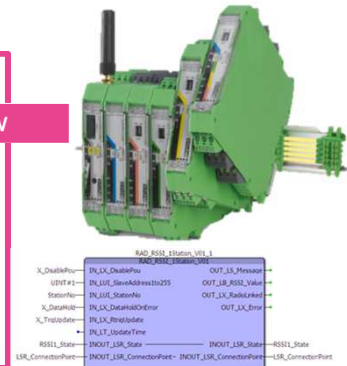
Wireless I/O
Wireless Serial



PCWORX/STEP7-Function blocks

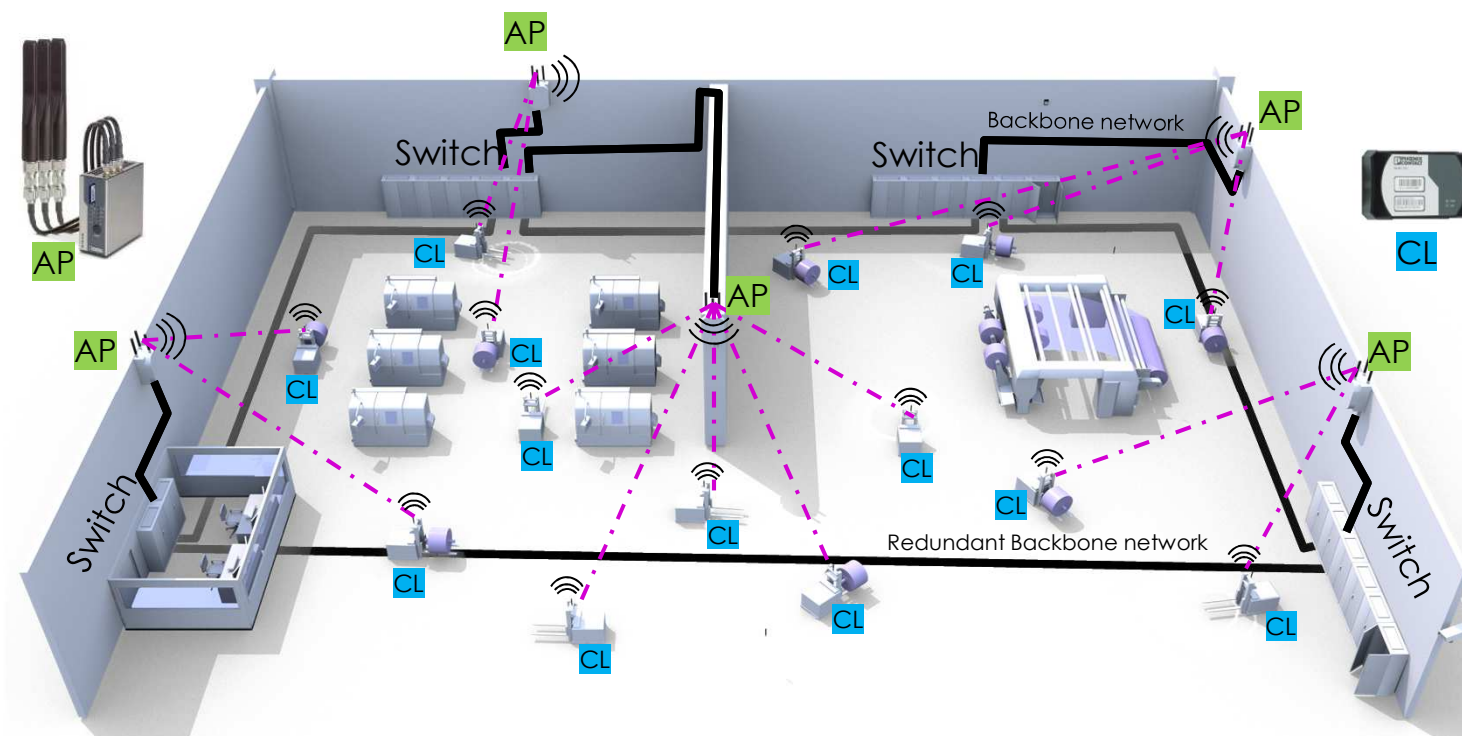
new

- Бесплатные функциональные блоки
- Мониторинг всей системы из диспетчерской
- Быстрая локализация ошибок



Инфраструктура WLAN

Wireless LAN
Wireless Ethernet



WLAN 1100

Wireless LAN

Wireless Ethernet

Интегрированная антенна с модуль Wi-Fi в одном корпусе

- Компактность
- Экономия затрат

Простота монтажа

- Для монтирования необходимо одно отверстие M40
- Подключение питания: Combicon
- Подключения Ethernet: RJ45



Крепкий корпус

- Ударопрочный корпус IK08, 7 Joule at -50 °C
- Уплотнения до IP67 (с соединительным адаптером)

Надежность

- Две антенны с MIMO технологией
- WLAN с поддержкой 802.11 a/b/g/n
- Linux операционная система



WLAN 5100

Wireless LAN

Wireless Ethernet

Мощность

- Высокий диапазон передачи данных из-за высокой мощности передачи и прием
- Скорость до 300 Mbps
- 2,4 GHz and 5 GHz
- MIMO технология с тремя антеннами

Точка доступа, повторитель, client adapter



Простая и быстрая настройка

- Cluster Management технология

Оптимизирован для использования PROFINET и EtherNet/IP



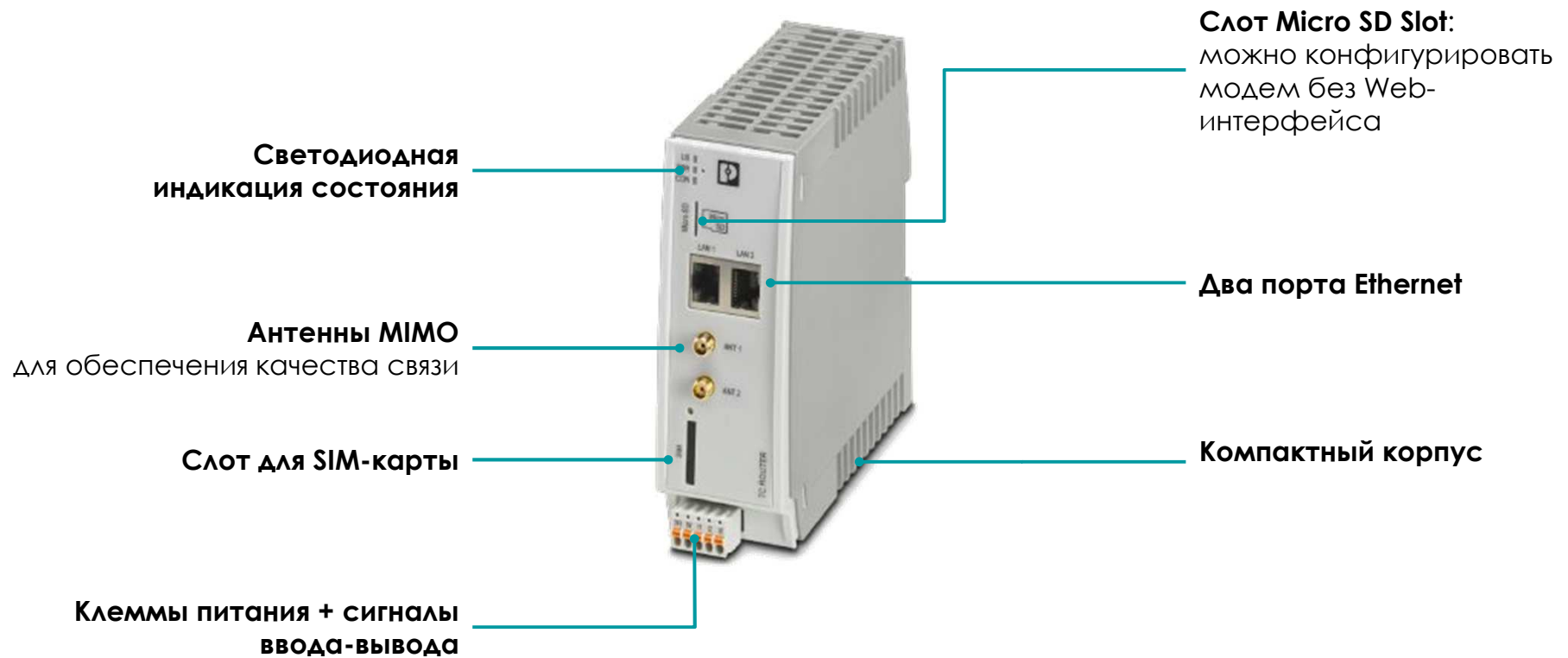
Модемы 3G/4G



TC ROUTER 3002T-4G - 2702528

- Промышленное исполнение
- Работа в сетях 2,3,4 поколений
- Простая конфигурация через WEB или с SD-карты
- Маршрутизация, шифрование, NAT, VPN-туннели (IPSec и OpenVPN)
- Поточковый firewall
- Отправка SMS и e-mail
- Поддержка скриптов
- Низкое энергопотребление

Модемы 3G/4G



Аксессуары

Кабели и адаптеры

- Кабель длиной 0,5 ... 15 м

УЗИП для АФТ

- 2,4 GHz & 5 GHz
- Coax MHz, GHz

Антенные барьеры (Ex-i)

- Использование стандартных антенн (Zone 0,1,2)
- Диапазон частот 0,7 ... 6 GHz
- Класс защиты IP65



Всенаправленные антенны

Направленные антенны

- Большие расстояния
- Точка-точка соединения
- Стационарные или линейные приложения

Почему Phoenix Contact?

- Широкий модельный ряд
- Уникальные технологии и разработки
- Отличный функционал с поддержкой IT-функций
- Высокая доступность
- Широкая партнерская сеть



Вопросы?

